

廣瀬 弘 幸*: イデユコゴメ *Cyanidium caldarium*
(Tilden) Geitler の生態と分布とに就いて

Hiroyuki HIROSE: Studies on *Cyanidium caldarium* (Tilden)
Geitler, with special reference to its ecology and
distribution in Japan

藍藻の一種 *Cyanidium caldarium* (Tilden) Geitler “イデユコゴメ” は吾國の温泉植物又は硫氣孔原植物として最も遍く見出される藻類であるが、本植物の生活狀況に就いては根來健一郎氏 (1942, 1943) が詳しく報告しておられるが、同氏の調査された温泉の他に、江本義數、米田勇一兩氏 (1940 a, b, 1942) の發表された新産地に、江本義數、廣瀬弘幸兩氏 (1940, 1941, 1942 a, b) の發表した新産地を加へると今迄に *Cyanidium* の産地として報告のあつた温泉場は全國で 22 ケ所であり、之に著者及び江本義數兩氏の調査 (未發表) した 32 ケ所の新産地を加へて、本種の生活狀況を總括する。然る時は今日迄に本邦内で温泉植物に關して調査済みの温泉場 324 ケ所の約 16% 即ち 54 ケ所に本種の棲息が見られる事になる。本種はその棲息地が普遍的な許りでなく又その耐え得る水温の限界も廣く、代表的な廣適温性の藻類であり又その棲息する pH 値の範圍も割合に廣いので、以下 (1) 本種の日本に於ける分布 (2) 耐温限界 (3) 棲息 pH 値の範圍と之等に附隨する事項に就いての調査結果を記述する。

1. 日本に於ける分布

本種の棲息の見られた温泉名を北より道府縣別に列擧する。各温泉名の次に本種の棲息場所に於ける泉温と pH 値とを併記した。最後の括弧内の大文字は調査した人の名前の頭文字であつて：E は江本義數、H は廣瀬弘幸、N は根來健一郎、O は岡田要之助、Y は米田勇一、E & H 及び E & Y はそれぞれ兩人の共同調査である。

北海道地方：川湯温泉 (38°C—65°C, pH=1.2—2.6, 最適温度 40°C—54°C, 最適 pH=1.2—2.6)(Y); 同温泉 (42°C, 42°C, 45.2°C, 50°C, 55°C, 55.2°C, 56.3°C, 60°C, 60°C, 60.7°C, pH=1.0, 1.4, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.6, 1.6, 1.6, 1.6)(N); 同温泉 (55°C, pH=1.4, 1.5)(H); 雌阿寒温泉 (34—36°C, pH=5.0)(Y); 和琴温泉 (33°C, —)(Y); 川北温泉 (31°C, pH=6.9)(Y); 層雲峽温泉 (—, —)(H); 登別温泉地獄谷及び湯沼 (23°C, 37°C, 39°C, 40°C, 44°C, 46°C, 51°C, 57°C, pH=2.4, 2.6, 2.8, 4.6)(H); 同温泉地獄谷 (27—46.8°C, pH=2.1—2.2)(N); ニセコ温泉 (35°C, —)(H); 恵山温泉 (30°C—32°C, pH=2.8)(Y)。

東北地方：青森縣：酸湯温泉新湯 (68°C, pH=1.8)(H); 同所 (40°C—50°C, pH

* 神戸大學植物學教室 Institute of Botany, Faculty of Science, Kobe College, Kobe.

=2.4—3.0) (O); 同溫泉東北大學高山植物研究所構内湧泉 (47°C, pH=3.2) (H); 恐山溫泉 (24.0°C—50.0°C, pH=1.9—3.0) (N).

岩手縣: 藤七溫泉 (34°C, 45°C, 88°C, pH=1.8, 4.6, 5.2) (H).

秋田縣: 大瀧溫泉神社境内湧泉 (60°C, pH=6.0) (H); 大湯溫泉下湯煮壺湧泉 (68°C, pH=6.2) (H); 湯瀬溫泉 (65°C, pH=6.8) (H); 蒸湯溫泉 (43°C, 65°C, 89°C, pH=1.8, 2.2, 3.6) (H); 後生涯溫泉 (33°C, pH=3.4) (H); 又一溫泉 (48°C, pH=1.4) (H); 赤川溫泉 (50°C, pH=4.0) (H); 鬼釜溫泉 (30°C, pH=4.4) (H); 黑湯溫泉 (—, —) (H); 荒湯溫泉 (62°C, pH=5.4) (H).

山形縣: 藏王高湯溫泉高見湯 (41.5°C, pH=1.4) (H); 同溫泉湯花採取場 (29.5°C, pH=1.8) (H); 同溫泉酸川神社湧泉 (38.5°C, pH=1.8) (H); 小野川溫泉小野小町湯 (73.5°C, pH=6.6) (H); 白布高湯溫泉 (60°C, pH=6.8) (H).

宮城縣: 鬼首吹上溫泉 (46°C, pH=6.4) (E & H); 鬼首雌釜 (—, —) (E & H); 鬼首宮澤溫泉山腹湧泉 (—, pH=7.1) (E & H); 鬼首荒湯溫泉 (83°C, pH=1.8) (E & H); 川渡溫泉大湯 (37°C, pH=6.6) (E & H); 田中湯溫泉 (—, pH=7.2) (E & H); 同溫泉川畔湧泉 46°C, 52°C, pH=3.6) (E & H); 鳴子溫泉鳴子神社湧泉 (76°C, pH=3.0) (E & H); 同溫泉瀉沼 (23°C, pH=1.7) (N).

福島縣: 中之澤溫泉 (46°C, pH=1.8) (E); 幕川溫泉 (73°C, pH=6.8) (E); 鷲倉溫泉 (40°C, pH=4.0) (E); 野地溫泉 (35°C, pH=4.6) (E); 嶽溫泉 (46°C, pH=3.4) (H); 信夫高湯溫泉玉子湯 (42.5°C, pH=4.0) (H); 同溫泉源泉 (42.5°C, pH=4.0) (H).

關東地方: 群馬縣: 萬座溫泉河原湯 (57°C, pH=1.8) (H); 同溫泉常盤館湯畑 (—, pH=2.0) (H); 草津溫泉西の河原 (49°C—50°C, pH=1.6) (N); 同溫泉汲上湯 (43°C, pH=1.4) (H); 河原湯溫泉 (68°C, pH=6.8) (H).

栃木縣: 鹽原新湯溫泉貉湯 (42°C, pH=5.2) (E); 日光湯本溫泉 (27°C, pH=6.8) (E).

神奈川縣: 箱根大湧谷溫泉 (50°C, pH=2.2) (E); 同溫泉 (49°C, pH=2.1) (N).

中部地方: 靜岡縣: 伊豆山溫泉走湯 (54°C, 57°C, 59°C, pH=4.9) (E).

長野縣: 地獄谷溫泉山腹湧泉 (40.5°C, pH=6.8) (H).

富山縣: 立山溫泉 (61°C—63.5°C, pH=7.5) (E & Y).

近畿地方: 奈良縣: 溫泉地溫泉 (28°C, pH=6.0) (Y).

九州地方: 大分縣: 別府溫泉明礬泉 (31°C, pH=3.0) (N); 同溫泉海地獄 (48.0°C—50.0°C, pH=2.8) (N); 同溫泉十萬地獄 (46.8°C, pH=2.9) (N).

長崎縣: 雲仙溫泉大地獄 (33.5°C—46.2°C, pH=2.0—2.9) (N); 同溫泉小地獄 (31.9°C—50.0°C, pH=3.2—3.7) (N).

熊本縣: 垂玉溫泉新湯 (58°C, pH=5.4) (E & Y); 同溫泉油湯 (37°C, pH=4.2)

(E & Y); 湯谷温泉傘地獄 (49.5°C, pH=3.4) (E & Y); 同温泉雀地獄 (66°C, pH=3.8) (E & Y); 同温泉 (45°C, pH=4.0) (N); 地獄温泉元湯 (37°C, 44°C, pH=2.0, 4.0) (E & Y); 同温泉 (26.7°C—48°C, pH=2.0—3.0) (N).

鹿兒島縣: 鰻温泉 (30°C—41°C, pH=1.2) (E & Y).

2. 耐 温 限 界

最高温度: 70°C 以上の水中に棲息してゐる場合を見たのは 6 回で次の通りである。89°C, 秋田縣蒸湯温泉 [江本, 廣瀬 (1942)]; 88°C, 岩手縣藤七温泉 [江本, 廣瀬 (1942)]; 83°C, 宮城縣鬼首荒湯温泉 [江本, 廣瀬 (1942)]; 76°C, 宮城縣鳴子温泉鳴子神社湧泉 [江本, 廣瀬 (1942)]; 73°C, 山形縣小野川温泉 (廣瀬); 福島縣幕川温泉 [江本, 廣瀬 (1940)] であつて以上の内 89°C は既知の報告中で世界の最高記録である。

最低温度: 23°C, 北海道登別温泉 (廣瀬) 及び宮城縣鳴子温泉湧沼 (根來) である。

最適温度: 根來 (1942) は北海道川湯温泉池計 12ヶ所の温泉の調査の結果と前人の調査結果とから本植物の棲息最適温度を 35°C 附近とし最高温度を 50°C, 最低温度を 23°C とした。然し今本種の棲息温度を 10°C 宛に區切つて各温度に現はれる頻度を見ると次表の如くなる。

温度の範圍	20°—29°C	30°—39°C	40°—49°C	50°—59°C	60°—69°C	70°—79°C	80°—89°C
頻 度	17	76	104	34	22	3	3

然しこの様に 10 度宛に區切ると最も頻度の高い 40°—49°C の兩側即ち 30—39°C 間と 50—59°C 間の頻度が不揃ひなので今又 15°C 宛に區切ると次の如くなり、従つて

温度の範圍	— 19°C	20°—34°C	35°—49°C	50°—64°C	65°—79°C	80°C —
頻 度	0	52	145	49	10	3

最高温度は 89°C, 最低温度は 23°C, 最適温度は 35°C—50°C の間と云える。然し天然に於て、あらゆる温度の水温が環境要素として平等に興へられてはゐないので、上記二表の結果からのみ判断した最適温度と云ふものは粗雑な値である事は勿論である。

3. pH 値 の 範 圍

最低 pH 値: pH=1.0, 北海道川湯温泉 [根來 (1942)]. pH=1.2, 同温泉 [米田 (1940)], [根來 (1942)], 鹿兒島縣鰻温泉 [江本, 米田 (1940)]. pH=1.3, 北海道川湯温泉 [米田 (1940)], [根來 (1942)]. pH=1.4, 同温泉 [米田 (1940)], [根來 (1942)], 秋田縣又一温泉 [江本, 廣瀬 (1942)], 山形縣高湯温泉 (廣瀬), 群馬縣草津温泉 (廣

瀨). pH=1.5, 北海道川湯温泉 [米田 (1940)] [根來 (1942)].

最高 pH 値: pH=7.5, 富山縣立山温泉 [江本, 米田 (1942)]; pH=7.2, 宮城縣田中湯温泉 [江本, 廣瀨 (1942)]. pH=7.1, 宮城縣宮澤温泉 [江本, 廣瀨 (1942)].

今 pH 値の順に頻度を取つて見ると次の如くなり, 第三表の如くなる事がわかり, 明に pH=1.0—1.9 の間と pH=6.0—6.9 の間との 2 ケ所に極大値が見られる。酸性を好むことは以前より知られてゐる所であるが pH=6.0—6.9 の中性に近い域内にも多く

pH 値	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	5.0—5.9	6.0—6.9	7.0—7.9
頻 度	34	17	13	12	5	13	3

出る理由はわからない。随つて pH 値に關してのみ一つの最適 pH 値はきめられないことになる。然し前述した様に最適温度は 35°C—50°C の間であるから今 35°C—50°C 間の温度でそれぞれの温度を示した場所の pH 値のみを並べると, 次の如くになり, 最適 pH 値として少くも 1.0—4.9 の間と考へる事が出来る。今又第一表の温度の分布圖

pH 値	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	5.0—5.9	6.0—6.9
頻 度	18	7	4	9	3	3

(註: 最適温度 35°C—50°C 間の各温度を示した場所の pH 値分布)

で最も頻度の高かつた温度範圍は 40°C—49°C の間であつたがそれぞれの温度を示した場所 pH 値の頻度を見ると次の如くになり pH=1.0—1.9 の間が最も多く, pH 値の増大と共に次第に頻度は減少し pH=5.0 以上では激減してゐるので, 之からも大凡そ pH

pH 値	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	5.0—5.9	6.0—6.9
頻 度	11	10	5	6	1	2

(註: 40°C—44°C 間の各温度を示した場所の pH 値の分布)

1.0—4.9 の間が最適 pH 値と考へられる。然し乍ら天然に於てあらゆる pH 値が平等の條件で興へられてはゐない。實際日本に於ける總べての温泉の内では pH=6.0—7.0 を示すものが一番多いから, 本種が明に pH 値の低い即ち酸性の強い場所を好むことは益々確實になる。

4. 泉 質 と の 關 係

今迄に本種の棲息が知られてゐる全國の温泉の泉質を日本温泉協會學術部の決定による泉質分類に随つて列挙すると, 酸性泉, 硫黄泉, 明礬泉, 硫化水素泉, 苦味泉, 石膏泉に屬するものが 30 ケ所, 單純泉 2 ケ所, アルカリ泉 1 ケ所, 食鹽泉 5 ケ所で, 炭酸泉, 重碳酸土類泉, 重曹泉, 鐵泉 (綠礬泉以外の鐵泉) はいづれも皆無である。第

一番目に挙げた酸性泉以下の 8 種類の泉質は何れも SO_4 イオンが HS イオンを有しており、その事と pH 値の低い價を好むこととの關係のある事は明であるが、泉質自身との關係がどうあるかは不明瞭である。

Résumé

1. Centering around the life-condition of *Cyanidium caldarium* (Tilden) Geitler, all the data ever published in Japan were summed up, containing the author's new data. The present alga was found heretofore from twenty two thermal springs in Japan and thirty two more spas were newly added, amounting to fifty four in sum total. This figure is some 16 per cent of all the spas where botanical investigations have hitherto been made.

2. The proper names of all the spas where the present alga grows are enumerated.

3. It was concluded that the maximum heat tolerance of the alga is as high as 89°C , minimum temperature is 23°C and the optimum temperature is between 35°C and 50°C . The record of the temperature of 89°C is the highest known in the world.

4. With respect to the range of pH value (water reaction), the minimum pH value is 1.0, maximum pH value is 7.1 and the optimum pH value is presumably between 1.0 and 4.9.

5. From the view point of mineral components, the thermal springs where the present alga grows almost belong to acid-, sulphur-, alum-, vitriol-, hydrogen sulphide-, bitter-, or sulphate-springs, and it is, therefore, recognized that all these springs contain SO_4 ions or HS ions in their respective spring water. This fact closely relates to the fact that the present alga grows preferably in the spring water of lower pH value.

引用文献

1. 江本義数, 廣瀬弘幸 (1940 a) 箱根温泉群の細菌類と藻類, 植物研究雑誌 16 : 410, Fig. 14c.
2. ———, ——— (1940 b) 安達太郎山及び吾妻山温泉群の細菌類と藻類, 植物及び動物. 8 : 1726.
3. ———, ——— (1941) 日光湯本温泉の細菌類と藻類, 植物學雜誌 55 : 481.
4. ———, ——— (1942 a) 鳴子温泉群の細菌類と藻類, 同誌 56 : 35.
5. ———, ——— (1942 b) 鬼首温泉群の細菌類と藻類, 同誌 56 : 129.
6. ———, ——— (1942 c) 栃木縣鹽原温泉群の細菌類と藻類, 温泉科學 2, No. 3 : 2.
7. ———, ——— (1942 d) 八幡平焼山温泉群細菌類と藻類, 植物學雜誌 56 : 337.
8. ———, ——— (1942 e) 伊豆半島の東海岸温泉群の細菌類と藻類, 温泉科學 2, No. 4 : 80.
9. 江本義数, 米田勇一 (1940 a) 阿蘇温泉群の細菌類と藻類, 生態學研究 6 : 10, Fig. 14-3.
10. ———, ——— (1940 b) 指宿温泉群の細菌類と藻類, 同誌 6 : 268.
11. ———, ——— (1942) 富山縣下詔温泉の細菌類と藻類, 植物分類地理 11 : 17.

12. 根来健一郎 (1912) 日本の無機酸性水域に於ける藍藻 *Cyanidium caldarium* (Tilden) Geitler の生活状態に就いて. 陸水學雜誌 12 : 41-42.
13. ——— (1943 a) 群馬縣草津温泉の藻類植生. 植物學雜誌 57 : 302-382.
14. ——— (1943 b) 硫氣孔原植物の研究. 生物學之進歩 No. 1 : 178.
15. 岡田要之助 (1939) 八甲田山酸ヶ湯温泉附近の温泉産藍藻. 生態學研究 6 : 10, Fig. 14-3.
16. 太秦康光 (1948) 水の誕生. 理學モノグラフ 17 輯.
17. 米田勇一 (1940) 北海道の温泉植物研究第 3 報. 植物分類地理 9 : 193, 199, 200.
18. 米田勇一 (1949 a) 同上第 4 報. 同誌 10 : 164.
19. ——— (1941 b) 同上第 5 報. 同誌 10 : 244.

〇化石材 *Xenoxylon latiporosum* を標準化石に推奨する (小倉 謙)

Yudzuru OGURA: Recommend a fossil wood *Xenoxylon latiporosum* as a leading fossil.

ジュラ紀産の松柏類の化石材の一種に *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan (1905) と稱せられるものがあり, *Pinites latiporosum* Cramer (1868), *Cedroxylon latiporosum* Schroter (1889), *Araucarioxylon latiporosum* Kraus (1872), *Araucarioxylon koreanum* Felix (1887) と稱せられるものがその異名と思はれる。この材は (1) 假導管と射出髓のみから成り柔組織を缺き, (2) 假導管の放射側面に一列

の楕圓形の重縁孔が密列し, (3) 射出髓と假導管の接面に大きな卵圓形の孔紋があり, (4) 假導管内に球状に膨れた填充細胞が入っているなどを特徴とし, 比較的不完全な斷片でも容易に識別される (植物學輯報 **13**, 1944)。

この材は從來スピッツベルゲン, イギリス, ポーランド, 北支, 滿州, 朝鮮, 日本に産することが知られ, いづれもジュラ紀の産である。只朝鮮の洛東層は元來ジュラ紀とされていたが近來白堊紀とも考へられている。日本では元來石川縣能美郡桑島村の或庭石がこの種だとされているが, 庭石のこと故本當の産地が不詳であるが手取統であると考へられる。昨年同縣同郡尾口村女原の手取川床産の一斷片を入手したが, こゝは所謂手取統の本場でジュラ紀に屬し, この材はあまり良質のものでないが上述の特徴から見て *Xenoxylon latiporosum* と同定出來た。

このやうにこの化石材は他と區別し易い特徴を有し, しかもジュラ紀特産のものであるから標準化石の一つとして推奨するに足ると思ふ。

この研究は文部省科學研究費の一部で行つたもので, 昭和 25 年 4 月日本植物學會第 14 回大會で報告した。



Xenoxylon latiporosum
放射綫斷面 ×250
(石川縣手取川産)